


DO VERDE AO SEGURO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DO PAPEL DOS ESPAÇOS VERDES URBANOS NA RECONFIGURAÇÃO DO RISCO CRIMINAL EM CIDADES DO CERRADO BRASILEIRO

FROM GREEN TO SAFE: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE ROLE OF URBAN GREEN SPACES IN RECONFIGURING CRIME RISK IN CITIES OF THE BRAZILIAN CERRADO

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.037-008>

Marcos Antonio Negreiros Dias

Doutorando em Ciências Florestais e Ambientais
Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Endereço: Palmas-Tocantins-Brasil
E-mail: marconegreiros1985@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1964-620X>

Rachel Barbosa Lopes Cavalcante Tirello

Doutoranda em Direito Constitucional
Instituição: Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP)
Endereço: Dianópolis-Tocantins-Brasil.
E-mail: rachelblc@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6182-7947>

Dernivaldo da Costa Tirello

Mestrando em Direito Fundamental e Alteridades
Instituição: Universidade Católica de Salvador (UCSAL)
Endereço: Dianópolis-Tocantins-Brasil
E-mail: tirelop@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5842-4319>

Benício da Costa Neves

Mestre em Ciências Policiais
Academia Policial Militar Tiradentes (APMT)
Endereço: Palmas-Tocantins-Brasil
E-mail: nevesbenicio@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9802-7184>

Marcel Sales Campelo

Doutorando em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública
Instituição: Centro de Autos Estudos em Segurança (CAES) PMSP
Endereço: Palmas-Tocantins-Brasil
E-mail: marcelsalescampelo@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4122-4815>

Paulo Sérgio Rocha Lima

Doutorando em Ciências Florestais e Ambientais
Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Endereço: Gurupi-Tocantins-Brasil
E-mail: paulosergio@ifto.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7399-4347>

Rodrigo Almeida de Sá

Doutorando em Ciências Florestais e Ambientais
Instituição: Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Endereço: Palmas-Tocantins-Brasil
E-mail: rodrigoadesa@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9690-3055>

Ana Cláudia Quaresma da Silva

Mestranda em Linguística e Literatura
Instituição: Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)
Endereço: Araguaína-Tocantins-Brasil
E-mail: anaquaresma01@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1000-4314>

Lucas dos Santos Barbosa Marinho

Mestre em Ciências Florestais e Ambientais
Instituição: Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Endereço: Gurupi –Tocantins, Brasil
E-mail: lucasmarinho1994@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5974-3691>

RESUMO

A crescente urbanização tem intensificado desafios relacionados à segurança pública e à qualidade ambiental, impulsionando o interesse por soluções integradas que articulem infraestrutura verde e planejamento urbano. Nesse contexto, os espaços verdes urbanos emergem como elementos estratégicos, capazes de influenciar tanto a dinâmica da criminalidade quanto a percepção de segurança da população. No entanto, a literatura apresenta resultados divergentes quanto ao papel desses espaços, ora associados à redução de crimes, ora à potencialização de riscos, especialmente em função de suas características físicas e do contexto socioespacial em que se inserem. O estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão sistemática baseada no protocolo PRISMA, o papel da arborização urbana e dos espaços verdes na reconfiguração do risco criminal, com ênfase em contextos urbanos e lacunas relacionadas a regiões tropicais, como o Cerrado brasileiro. A estratégia metodológica contemplou buscas nas bases *Web of Science*, *Scopus*, *ScienceDirect* e *SpringerLink*, utilizando descritores relacionados à infraestrutura verde, criminalidade e criminologia ambiental. Foram aplicados critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, resultando em um corpus final de estudos analisados qualitativamente por meio da Análise de Conteúdo. Os resultados evidenciaram uma tendência crescente da produção científica, com predominância

de estudos em países do Norte Global e uso intensivo de métodos espaciais e quantitativos, como sensoriamento remoto, SIG e modelos econométricos. A análise revelou que os espaços verdes urbanos exercem, predominantemente, um efeito protetor sobre a criminalidade, ao favorecer a vigilância natural, o uso social e a coesão comunitária. Entretanto, também foram identificados efeitos criminógenos associados a ambientes com baixa iluminação, isolamento e configuração inadequada da vegetação. A triangulação dos achados confirmou pressupostos da criminologia ambiental, especialmente no que se refere à influência do ambiente físico na ocorrência do crime, bem como a efetividade de intervenções baseadas em princípios de desenho ambiental. Conclui-se que a infraestrutura verde urbana atua como um elemento modulador do risco criminal, cujo impacto depende de sua qualidade, gestão e integração ao tecido urbano. Os resultados reforçam a necessidade de planejamento urbano orientado por evidências, incorporando princípios de visibilidade, acessibilidade e manutenção. Além disso, destaca-se a lacuna de estudos em contextos tropicais, indicando a importância de pesquisas futuras no Cerrado e em regiões com características socioambientais semelhantes, a fim de subsidiar políticas públicas mais eficazes e contextualizadas.

Palavras-chave: Criminologia ambiental; Prevenção situacional do crime; Infraestrutura urbana; Desigualdade socioespacial; Justiça socioambiental.

ABSTRACT

Increasing urbanization has intensified challenges related to public safety and environmental quality, driving interest in integrated solutions that combine green infrastructure and urban planning. In this context, urban green spaces emerge as strategic elements capable of influencing both crime dynamics and the population's perception of safety. However, the literature presents divergent results regarding the role of these spaces, sometimes associated with crime reduction, sometimes with increased risks, especially due to their physical characteristics and the socio-spatial context in which they are located. This study aimed to analyze, through a systematic review based on the PRISMA protocol, the role of urban afforestation and green spaces in reshaping crime risk, with an emphasis on urban contexts and gaps related to tropical regions, such as the Brazilian Cerrado. The methodological strategy included searches in the Web of Science, Scopus, ScienceDirect, and SpringerLink databases, using descriptors related to green infrastructure, crime, and environmental criminology. Predefined inclusion and exclusion criteria were applied, resulting in a final corpus of studies analyzed qualitatively through Content Analysis. The results showed a growing trend in scientific production, with a predominance of studies in countries of the Global North and intensive use of spatial and quantitative methods, such as remote sensing, GIS, and econometric models. The analysis revealed that urban green spaces predominantly exert a protective effect on crime,

favoring natural surveillance, social use, and community cohesion. However, criminogenic effects associated with environments with low lighting, isolation, and inadequate vegetation configuration were also identified. The triangulation of the findings confirmed assumptions of environmental criminology, especially regarding the influence of the physical environment on the occurrence of crime, as well as the effectiveness of interventions based on environmental design principles. It is concluded that urban green infrastructure acts as a modulating element of crime risk, whose impact depends on its quality, management, and integration into the urban fabric. The results reinforce the need for evidence-based urban planning, incorporating principles of visibility, accessibility, and maintenance. Furthermore, the gap in studies in tropical contexts is highlighted, indicating the importance of future research in the Cerrado and in regions with similar socio-environmental characteristics, in order to support more effective and contextualized public policies.

Keywords: Environmental criminology; Situational crime prevention; Urban infrastructure; Socio-spatial inequality; Socio-environmental justice.

1 INTRODUÇÃO

A urbanização contemporânea tem intensificado desafios relacionados à segurança pública, à qualidade ambiental e ao bem-estar social, sobretudo em contextos urbanos marcados por desigualdades socioespaciais e rápida expansão territorial. Nesse cenário, a infraestrutura verde urbana, incluindo arborização, parques e corredores ecológicos, emerge como um elemento estratégico multifuncional, capaz de promover benefícios ecológicos, sociais e econômicos (Marinho et al., 2024). Estudos recentes indicam que esses espaços contribuem para a valorização imobiliária e para a melhoria da qualidade de vida urbana, ao mesmo tempo em que influenciam diretamente a dinâmica social e a percepção de segurança nas cidades (Ledraa; Aldubikhi, 2025).

A literatura científica tem avançado na compreensão da relação entre espaços verdes urbanos e criminalidade, evidenciando um fenômeno complexo e multifacetado. Por um lado, há evidências empíricas de que a presença de vegetação urbana pode estar associada à redução de crimes, especialmente os de natureza patrimonial, ao favorecer a vigilância natural, o aumento do uso social dos espaços e o fortalecimento da coesão comunitária (Schusler et al., 2018; Arantes et al., 2024; He et al., 2025). Por outro lado, características estruturais da vegetação, como densidade, altura e configuração espacial, podem também criar condições favoráveis à ocultação e à prática de delitos, revelando efeitos não lineares e dependentes do contexto urbano (Deng, 2015).

Sob a perspectiva da criminologia, o ambiente físico assume papel central na configuração das oportunidades criminais. As abordagens das Teorias *Routine Activity Theory*, *da Crime Pattern Theory* e *da*

Crime Prevention Through Environmental Design oferecem suporte teórico consistente para compreender como o desenho urbano, a organização espacial e a presença de elementos ambientais influenciam a ocorrência do crime (Schaefer, 2021). Essas perspectivas são amplamente discutidas na literatura criminológica, destacando a importância da interação entre ofensor, alvo e ausência de vigilância, bem como os padrões espaciais de mobilidade e a configuração do ambiente construído (Carvalho, 2022; Shecaira, 2020; Gonzaga, 2018).

Apesar desses avanços, permanece uma questão central não resolvida: a infraestrutura verde urbana atua predominantemente como fator de redução ou de potencialização da criminalidade? Os resultados empíricos são, em certa medida, contraditórios. Enquanto alguns estudos demonstram que áreas mais verdes estão associadas à redução da criminalidade e ao aumento da sensação de segurança (He et al., 2025; Arantes et al., 2024), outros indicam que espaços mal planejados, com baixa manutenção, pouca iluminação ou reduzida circulação de pessoas, podem aumentar a percepção de insegurança e favorecer a ocorrência de crimes (Mehta; Gopalakrishnan, 2024; Saeedi; Shayesteh; Faraji, 2025).

Além disso, a percepção de segurança dos usuários nem sempre corresponde aos padrões objetivos de criminalidade, sendo fortemente influenciada por variáveis ambientais e sociais, como visibilidade, territorialidade, manutenção e presença de atividades (Hosseinalizadeh; Mahmoud; Morello, 2022). Estudos comparativos entre ambientes reais e virtuais indicam ainda a existência de vieses perceptivos relevantes, que podem alterar significativamente a avaliação da segurança em espaços Urbanos (Mehta; Gopalakrishnan, 2025), Reforçando a necessidade de abordagens metodológicas mais integradas.

Nesse contexto, observa-se que a literatura ainda apresenta importantes lacunas. Em primeiro lugar, há uma fragmentação teórica, na qual estudos tendem a analisar isoladamente a criminalidade, a percepção de segurança ou o desenho urbano, sem integrar essas dimensões. Em segundo lugar, verifica-se a ausência de sínteses sistemáticas que articulem evidências empíricas, perceptivas e espaciais de forma robusta. Em terceiro lugar, há uma limitação geográfica significativa, com predominância de estudos desenvolvidos em países do Norte Global e escassez de investigações aprofundadas em contextos urbanos da América do Sul (Hwang; Son, 2025; Ouyang; Zainol; Rosni, 2026). Soma-se a isso a necessidade de incorporar análises multidimensionais que considerem simultaneamente fatores ambientais, socioeconômicos e espaciais na compreensão da segurança urbana.

Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão sistemática, a relação entre arborização urbana, espaços verdes e prevenção do crime, integrando evidências empíricas, perceptivas e teóricas à luz da criminologia ambiental.

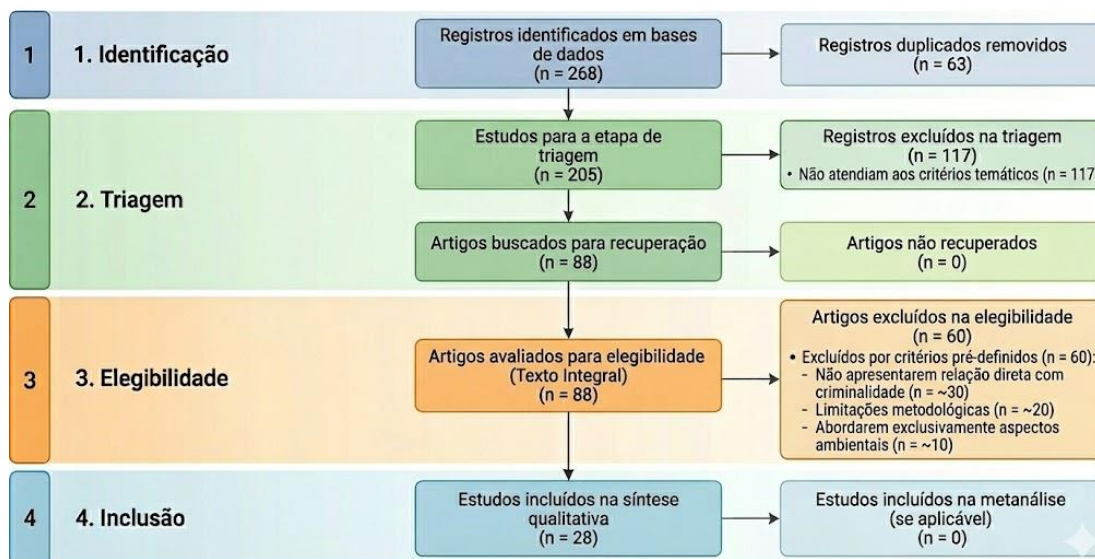
2 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão sistemática da literatura, conduzida conforme as diretrizes do PRISMA, com o objetivo de garantir transparência, rigor metodológico e reprodutibilidade na síntese das evidências científicas acerca da relação entre infraestrutura verde urbana e segurança pública. A busca bibliográfica foi realizada entre janeiro e fevereiro de 2026, abrangendo quatro bases de dados científicas de ampla cobertura multidisciplinar: Web of Science, Scopus, ScienceDirect e SpringerLink. A estratégia de busca foi estruturada com base em descritores e operadores booleanos, aplicada nos campos título, resumo e palavras-chave, utilizando a seguinte expressão: (“urban green space*” OR “urban tree*” OR “urban vegetation” OR “green infrastructure”) AND (“crime” OR “crime prevention” OR “urban safety” OR “violence”) AND (“environmental criminology” OR “routine activity theory” OR “CPTED” OR “crime pattern theory”).

Foram definidos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. Como critérios de inclusão e exclusão, consideraram-se artigos científicos revisados por pares e livros, publicados entre 2000 e 2026, que apresentassem abordagem empírica ou de revisão e que tratassem diretamente da relação entre espaços verdes urbanos, arborização e criminalidade ou percepção de segurança. Como critérios de exclusão, foram descartados estudos sem relação direta com o tema da criminalidade, documentos não científicos (como editoriais e relatórios técnicos), registros duplicados entre bases de dados e trabalhos sem acesso ao texto completo (Dias et al., 2026).

O processo de seleção dos estudos seguiu rigorosamente as etapas propostas pelo protocolo PRISMA. Na fase de identificação, foram recuperados 268 registros nas bases consultadas, distribuídos entre Web of Science (96), Scopus (82), ScienceDirect (54) e SpringerLink (36). Após a remoção de 63 registros duplicados, permaneceram 205 estudos para a etapa de triagem. Nessa fase, a leitura de títulos e resumos resultou na exclusão de 117 estudos que não atendiam aos critérios temáticos, restando 88 artigos para avaliação de elegibilidade. Na etapa seguinte, procedeu-se à leitura integral dos textos, sendo excluídos 60 estudos por não apresentarem relação direta com a temática da criminalidade, por limitações metodológicas ou por abordarem exclusivamente aspectos ambientais. Ao final do processo, foram incluídos 28 estudos na amostra final, os quais compuseram o corpus de análise qualitativa. O fluxo completo de seleção foi sistematizado em fluxograma específico, assegurando transparência e rastreabilidade das etapas metodológicas (Hwang; Son, 2025)(Figura 1).

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção de estudos conforme as recomendações PRISMA.



Fonte: os autores (2026)

A extração de dados foi realizada de forma padronizada, por meio de uma matriz analítica estruturada, na qual foram coletadas as seguintes variáveis: autor e ano de publicação, país de realização do estudo, tipo de estudo (empírico ou revisão), tipo de espaço verde analisado (parques, arborização viária, corredores verdes), tipo de crime investigado (patrimonial, violento, percepção de segurança), métodos utilizados (análise espacial, sistemas de informação geográfica, modelos econométricos, aprendizado de máquina, entre outros) e principais resultados reportados. Essa sistematização permitiu a comparação entre estudos e a identificação de padrões e divergências na literatura.

A análise dos dados foi conduzida por meio de abordagem qualitativa, fundamentada na técnica de Análise de Conteúdo proposta por Bardin. O procedimento foi estruturado em três etapas principais: 1. pré-análise, com leitura exploratória e organização do corpus; 2. codificação, na qual foram identificadas unidades de registro e categorias temáticas; e 3. categorização e interpretação, permitindo a síntese dos achados e a construção de inferências teóricas, conforme Tabela 1.

DO VERDE AO SEGURO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DO PAPEL DOS ESPAÇOS VERDES URBANOS NA RECONFIGURAÇÃO DO RISCO CRIMINAL EM CIDADES DO CERRADO BRASILEIRO

Tabela 1. Categorização temática e metodológica do corpus referencial.

Categoria Temática	Referências (Exemplos selecionados)	Foco Metodológico/Teórico
Teorias Criminológicas	Carvalho (2022); Gonzaga (2018); Schaefer (2021); Shecaira (2020)	Fundamentação teórica (Teoria das Atividades Rotineiras, CPTED, Criminologia Geral)
Arborização, Espaços Verdes e Segurança	Arantes et al. (2024); Deng (2015); Escobedo et al. (2018); He et al. (2025); Schusler et al. (2018)	Correlação entre dossel arbóreo, percepção de segurança e ocorrência de crimes
CPTED e Design de Espaços Públicos	Aksoy (2021); Boulton et al. (2023); Hosseinalizadeh et al. (2022); Kubalova & Loveček (2023); Ouyang et al. (2026); Piroozfar et al. (2019)	Aplicação prática de estratégias de prevenção por meio do design em infraestruturas urbanas
Percepção, Educação e Aspectos Sociais	Ceccato & Ioannidis (2024); Dias et al. (2026); Hwang & Son (2025); Mehta & Gopalakrishnan (2024/2025); Saeedi et al. (2025); Silva et al. (2024)	Fatores socioeconômicos, percepção de risco pelos usuários e aspectos educativos
Gestão e Valorização Urbana	Ledraa & Aldubikh (2025); Lopes et al. (2025); Marinho et al. (2024)	Gestão de amenidades verdes, valorização imobiliária e funcionalidade ecológica

Fonte: Os autores (2026).

Com base na literatura analisada e nos objetivos do estudo, foram definidas categorias analíticas que orientaram a interpretação dos resultados: a) teorias criminológicas, contemplando os fundamentos da criminologia ambiental, como a Teoria das Atividades Rotineiras, a *Crime Pattern Theory* e o *Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED)*; b) arborização, espaços verdes e segurança, abordando a relação entre cobertura vegetal, percepção de segurança e ocorrência de crimes; c) CPTED e desenho de espaços públicos, com ênfase na aplicação de estratégias de prevenção situacional por meio do planejamento e design urbano; d) percepção, educação e aspectos sociais, incluindo fatores socioeconômicos, percepção de risco e dimensões educativas; e e) gestão e valorização urbana, considerando a governança da infraestrutura verde, sua valorização imobiliária e sua funcionalidade ecológica.

Essa estrutura categorial permitiu uma análise integrada e multidimensional, articulando dimensões teóricas, espaciais, sociais e ambientais, em consonância com os pressupostos da criminologia ambiental e

do planejamento urbano contemporâneo, além de possibilitar a identificação de padrões, lacunas e convergências na literatura analisada.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CRIMINOLOGIA AMBIENTAL E TEORIA DO AMBIENTE

A criminologia ambiental, destacando-se as Teorias *Routine Activity Theory*, *da Crime Pattern Theory* e *da Crime Prevention Through Environmental Design*, consolida-se como um dos principais referenciais teóricos para compreender a dinâmica da criminalidade em contextos urbanos, ao deslocar o foco analítico do indivíduo para a interação entre comportamento humano e ambiente físico (Ceccato; Ioannidis, 2024). Diferentemente das abordagens tradicionais centradas em fatores exclusivamente sociais ou psicológicos, essa vertente enfatiza que o crime é resultado de oportunidades situacionais estruturadas espacialmente, sendo fortemente influenciado pela organização do espaço urbano, pela acessibilidade, pela visibilidade e pela presença ou ausência de mecanismos de controle informal (Gupta, 2021). Nesse sentido, a configuração do ambiente urbano, incluindo a infraestrutura verde, desempenha papel determinante na modulação das oportunidades criminais, podendo tanto inibir quanto favorecer a ocorrência de delitos, dependendo de suas características físicas e funcionais (Shecaira, 2020; Gonzaga, 2018; Carvalho, 2022).

No núcleo da criminologia ambiental, destaca-se a estrutura conceitual do evento criminal, frequentemente sintetizada pela convergência de três elementos fundamentais: o ofensor motivado, o alvo adequado e a ausência de um guardião capaz (Ceccato; Ioannidis, 2024). Essa estrutura evidencia que o crime não ocorre de forma aleatória, mas depende da coincidência espaço-temporal desses fatores, sendo diretamente influenciada pelo ambiente em que se inserem (Piroozfar et al., 2019). Assim, espaços urbanos que favorecem a circulação de pessoas, a vigilância natural e a apropriação social tendem a reduzir oportunidades para a prática criminosa, enquanto ambientes degradados, isolados ou com baixa visibilidade podem facilitar a ação de ofensores (Shecaira, 2020; Gonzaga, 2018; Carvalho, 2022).

A literatura empírica recente reforça o papel do ambiente físico como variável central na dinâmica da criminalidade. Estudos baseados em análise espacial e sensoriamento remoto demonstram que a cobertura vegetal urbana, quando adequadamente distribuída e integrada ao tecido urbano, está associada à redução de crimes, especialmente os patrimoniais (Dias et al., 2026). No contexto brasileiro, evidências indicam que o aumento da cobertura arbórea está relacionado à diminuição significativa da criminalidade, mesmo após o controle de variáveis socioeconômicas e espaciais, evidenciando a robustez desse efeito em diferentes escalas analíticas (Arantes et al., 2024). De forma complementar, pesquisas que utilizam dados de satélite e inteligência artificial apontam que áreas mais verdes tendem a apresentar menor incidência de

crimes e maior percepção de segurança, destacando a importância da vegetação como elemento estruturante do ambiente urbano seguro (He et al., 2025).

Entretanto, a relação entre infraestrutura verde e criminalidade não é linear, sendo condicionada por atributos específicos da vegetação e do espaço urbano. Investigações que incorporam variáveis como altura, densidade e configuração espacial das árvores evidenciam efeitos ambíguos, nos quais determinadas características podem simultaneamente reduzir a criminalidade, ao favorecer a vigilância, ou aumentá-la, ao criar oportunidades de ocultação (Kubalova; Loveček, 2023). Essa complexidade reforça a necessidade de análises mais refinadas, que considerem não apenas a presença de vegetação, mas sua estrutura e distribuição no espaço urbano (Deng, 2015). Estudos adicionais indicam que a associação entre cobertura arbórea, parques urbanos e criminalidade varia conforme o contexto urbano e os padrões de uso do espaço, evidenciando a influência de fatores locais na determinação desses efeitos (Schusler et al., 2018).

Além dos efeitos objetivos sobre a criminalidade, o ambiente físico exerce influência significativa sobre a percepção de segurança dos indivíduos. Abordagens fundamentadas no desenho urbano, especialmente aquelas associadas aos princípios de prevenção do crime por meio do design ambiental, demonstram que elementos como visibilidade, iluminação, manutenção, territorialidade e controle de acesso são determinantes para a construção de ambientes percebidos como seguros (Kubalova; Loveček, 2023).. Estudos aplicados em parques urbanos evidenciam que variáveis associadas à vigilância e à manutenção apresentam forte correlação com a percepção de segurança, ainda que essa percepção possa variar entre ambientes reais e virtuais, indicando a presença de vieses perceptivos relevantes (Hosseinalizadeh; Mahmoud; Morello, 2022; Mehta; Gopalakrishnan, 2024; Mehta; Gopalakrishnan, 2025).

Nesse contexto, a infraestrutura verde também se relaciona com dimensões sociais mais amplas, como coesão social e uso do espaço público. Espaços verdes bem planejados tendem a promover interação social, aumentar a presença de usuários e fortalecer mecanismos de vigilância informal, contribuindo para a redução das oportunidades criminais (Aksoy, 2021). A literatura recente indica que a integração entre infraestrutura verde, coesão social e desenvolvimento sustentável constitui um eixo fundamental para a prevenção do crime em ambientes urbanos, destacando a importância de abordagens interdisciplinares na compreensão desse fenômeno (Hwang; Son, 2025; Ouyang; Zainol; Rosni, 2026).

Ademais, estudos que integram fatores socioeconômicos e ambientais demonstram que a percepção de segurança não depende exclusivamente das características físicas do ambiente, sendo também influenciada por desigualdades sociais, densidade populacional e condições urbanas (Escobedo et al., 2018). A análise conjunta desses fatores permite compreender de forma mais abrangente a complexidade da segurança urbana, evidenciando que a infraestrutura verde atua como um componente relevante, porém inserido em um sistema multifatorial (Saeedi; Shayesteh; Faraji, 2025).

Por fim, destaca-se que a presença de infraestrutura verde urbana também está associada a benefícios indiretos que impactam a dinâmica urbana, como a valorização imobiliária e a melhoria das condições de habitabilidade, reforçando sua relevância no planejamento urbano contemporâneo (Deng, 2015; Schusler et al., 2018; Mehta; Gopalakrishnan, 2024). Esses aspectos ampliam o papel dos espaços verdes para além da dimensão ambiental, posicionando-os como elementos estratégicos na promoção de cidades mais seguras, sustentáveis e socialmente integradas (Ledraa; Aldubikhi, 2025).

Portanto, a criminologia ambiental evidencia que o crime é um fenômeno espacialmente estruturado, cuja ocorrência depende da interação entre ofensor, alvo e ausência de vigilância, sendo profundamente influenciado pelas características do ambiente físico (Gonzaga, 2018; Shecaira, 2020; Carvalho, 2022; Arantes et al., 2024). A infraestrutura verde, nesse contexto, atua como um elemento modulador das oportunidades criminais, podendo tanto reduzir quanto potencializar a criminalidade, dependendo de sua configuração, uso e integração ao tecido urbano (Mahmoud; Morello, 2022; Saeedi; Shayesteh; Faraji, 2025; Ledraa; Aldubikhi, 2025). Essa perspectiva reforça a necessidade de abordagens analíticas integradas, capazes de articular fatores ambientais, sociais e espaciais na compreensão da segurança urbana contemporânea (He et al., 2025; Mehta; Gopalakrishnan, 2025; Hosseinalizadeh; Hwang; Son, 2025; Ouyang; Zainol; Rosni, 2026).

3.2 ESPAÇOS VERDES URBANOS E SEGURANÇA PÚBLICA

Os espaços verdes urbanos configuram-se como elementos estratégicos na interface entre planejamento urbano, qualidade ambiental e segurança pública (Escobedo et al., 2018). A literatura evidencia que esses espaços influenciam diretamente tanto a ocorrência de crimes quanto a percepção de segurança, devendo ser analisados sob uma perspectiva integrada que considere fatores físicos, sociais e espaciais. Revisões recentes destacam que a infraestrutura verde, quando inserida de forma planejada no tecido urbano, contribui para a construção de ambientes mais seguros e socialmente ativos (Hwang; Son, 2025; Ouyang; Zainol; Rosni, 2026).

Entre os principais benefícios, destaca-se o fortalecimento da coesão social. Áreas verdes urbanas funcionam como espaços de convivência que incentivam a interação entre indivíduos, ampliando o uso do espaço público e favorecendo a formação de redes sociais (Mehta; Gopalakrishnan, 2025). Esse processo contribui para o aumento da vigilância informal, uma vez que a presença constante de usuários tende a inibir comportamentos delituosos (Aksoy, 2021). Evidências empíricas indicam que áreas com maior cobertura vegetal e uso social apresentam menores níveis de criminalidade e maior percepção de segurança, especialmente em contextos urbanos onde há integração entre vegetação e atividades humanas (Schusler et al., 2018; Arantes et al., 2024; He et al., 2025).

A vigilância natural constitui outro mecanismo relevante, sendo diretamente influenciada pela qualidade do desenho urbano. Elementos como visibilidade, manutenção e suporte às atividades são determinantes para a segurança percebida, uma vez que ambientes bem cuidados e frequentados tendem a aumentar o controle social sobre o espaço (Aksoy, 2021). Estudos demonstram que essas variáveis possuem forte correlação com a sensação de segurança, evidenciando que o desempenho dos espaços verdes na prevenção do crime depende menos de sua existência isolada e mais de sua funcionalidade e gestão (Shecaira, 2020; Hosseinalizadeh; Mahmoud; Morello, 2022; Carvalho, 2022; Mehta; Gopalakrishnan, 2024).

Por outro lado, a literatura também aponta que espaços verdes podem apresentar riscos quando não possuem adequada integração urbana. Áreas isoladas, com baixa conectividade e reduzido fluxo de pessoas, tendem a apresentar maior vulnerabilidade à ocorrência de crimes, sobretudo quando associadas a características físicas que dificultam a visibilidade (Carvalho, 2022; Mehta; Gopalakrishnan, 2024). A configuração da vegetação, incluindo densidade e distribuição, pode intensificar esse efeito ao criar oportunidades de ocultação, evidenciando que a relação entre ambiente e criminalidade é condicionada pela estrutura espacial (Deng, 2015).

A baixa iluminação configura-se como outro fator crítico, influenciando tanto a ocorrência de crimes quanto a percepção de insegurança. Ambientes pouco iluminados reduzem a visibilidade e desencorajam o uso do espaço no período noturno, favorecendo condições de menor vigilância. Estudos baseados na percepção dos usuários indicam que variáveis associadas à iluminação e visibilidade são determinantes para a avaliação da segurança, reforçando a importância desses elementos no planejamento de áreas verdes (Mehta; Gopalakrishnan, 2025; Saeedi; Shayesteh; Faraji, 2025).

Além disso, fatores socioeconômicos atuam como condicionantes relevantes na relação entre espaços verdes e segurança pública. A distribuição desigual da infraestrutura verde e as diferenças nas condições urbanas podem influenciar tanto a qualidade desses espaços quanto os padrões de criminalidade, indicando que a eficácia das intervenções ambientais depende de sua articulação com políticas sociais mais amplas (Saeedi; Shayesteh; Faraji, 2025; Ledraa; Aldubikhi, 2025).

Dessa forma, os espaços verdes urbanos apresentam um caráter dual na segurança pública. Quando bem planejados, mantidos e integrados ao uso urbano, atuam como fatores de proteção, promovendo coesão social e vigilância natural (Deng, 2015; He et al., 2025). Em contrapartida, quando associados a isolamento, baixa iluminação e ausência de uso social, podem se tornar áreas de risco. Essa dualidade evidencia a necessidade de abordagens baseadas em evidências, nas quais a infraestrutura verde seja concebida como componente ativo na promoção de ambientes urbanos mais seguros e sustentáveis (Mehta; Gopalakrishnan, 2024; Hwang; Son, 2025; Mehta; Gopalakrishnan, 2025; Saeedi; Shayesteh; Faraji, 2025; Ledraa; Aldubikhi, 2025; Ouyang; Zainol; Rosni, 2026).

3.3 PREVENÇÃO SITUACIONAL DO CRIME: CPTED, URBANISMO E SEGURANÇA

A prevenção situacional do crime constitui um dos principais eixos operacionais da criminologia ambiental, ao propor a redução de oportunidades delitivas por meio da modificação intencional do ambiente físico. Diferentemente de abordagens centradas exclusivamente em fatores sociais ou individuais, essa perspectiva enfatiza intervenções diretas no espaço urbano como forma de aumentar o risco percebido pelo ofensor, reduzir os benefícios do crime e ampliar o controle social informal. Nesse contexto, o ambiente construído passa a ser concebido como instrumento ativo de regulação comportamental, influenciando decisões e padrões de mobilidade no espaço urbano (Gonzaga, 2018; Shecaira, 2020; Carvalho, 2022).

Entre os principais referenciais aplicados à prevenção situacional, destaca-se o *Crime Prevention Through Environmental Design* (CPTED), abordagem que integra princípios de planejamento urbano e arquitetura para promover ambientes mais seguros. O CPTED baseia-se em elementos como vigilância natural, controle de acesso, territorialidade, manutenção e suporte às atividades, os quais atuam conjuntamente para reduzir a probabilidade de ocorrência de crimes (Hosseinalizadeh; Mahmoud; Morello, 2022). A efetividade desses princípios está diretamente associada à capacidade de estimular o uso legítimo dos espaços e aumentar a visibilidade das interações sociais, fatores que reforçam a presença de “guardiões capazes” e dificultam a ação de ofensores (Mehta; Gopalakrishnan, 2024; Ouyang; Zainol; Rosni, 2026).

A literatura empírica evidencia que a aplicação dos princípios de CPTED em espaços verdes urbanos tem contribuído significativamente para a melhoria da percepção de segurança e, em determinados contextos, para a redução da criminalidade. Estudos indicam que variáveis como manutenção adequada, iluminação eficiente e presença de atividades recreativas são determinantes para a construção de ambientes seguros, especialmente em parques urbanos. Além disso, análises comparativas entre ambientes reais e virtuais demonstram que atributos associados à vigilância e à organização espacial apresentam forte correlação com a percepção de segurança, reforçando a importância do desenho ambiental na experiência dos usuários (Mehta; Gopalakrishnan, 2025; Saeedi; Shayesteh; Faraji, 2025).

No âmbito do urbanismo, a integração entre planejamento espacial e segurança pública tem se consolidado como abordagem estratégica para o desenvolvimento de cidades mais seguras e sustentáveis. A incorporação de infraestrutura verde ao planejamento urbano, quando orientada por princípios de acessibilidade, conectividade e uso ativo do espaço, potencializa os efeitos positivos sobre a segurança. Evidências indicam que espaços verdes bem projetados, inseridos em áreas com alta circulação e conectados à malha urbana, tendem a reduzir oportunidades criminais ao favorecer a vigilância natural e a apropriação social do espaço (Arantes et al., 2024; He et al., 2025; Dias et al., 2026).

Por outro lado, a ausência de planejamento integrado pode comprometer a eficácia dessas intervenções. Espaços com baixa conectividade, iluminação insuficiente ou manutenção precária podem

reduzir a presença de usuários e enfraquecer os mecanismos de controle social, aumentando a vulnerabilidade à ocorrência de crimes. Estudos baseados em análise espacial demonstram que a configuração da vegetação e do espaço urbano influencia diretamente a visibilidade e o comportamento dos indivíduos, evidenciando que intervenções mal estruturadas podem produzir efeitos contrários aos desejados (Deng, 2015; Schusler et al., 2018).

Outrossim, a efetividade das estratégias de prevenção situacional depende da interação com fatores socioeconômicos e culturais (Deng, 2015; Schusler et al., 2018). A distribuição desigual de infraestrutura urbana, associada a condições de vulnerabilidade social, pode limitar o impacto das intervenções ambientais, indicando que o planejamento urbano voltado à segurança deve ser articulado a políticas públicas mais amplas. Nesse sentido, abordagens integradas que considerem simultaneamente ambiente físico, contexto social e uso do espaço apresentam maior potencial de sucesso na promoção da segurança urbana (Saeedi; Shayesteh; Faraji, 2025; Ledraa; Aldubikhi, 2025).

A prevenção situacional do crime, ancorada nos princípios de CPTED e no planejamento urbano, evidencia que a configuração do ambiente físico é determinante na redução de oportunidades criminais (Gonzaga, 2018; Shecaira, 2020). A integração entre desenho urbano, infraestrutura verde e dinâmica social permite a construção de espaços mais seguros, desde que orientada por critérios técnicos e evidências empíricas, reforçando o papel do urbanismo como ferramenta central na promoção da segurança pública contemporânea (Carvalho, 2022; Hosseinalizadeh; Mahmoud; Morello, 2022; Mehta; Gopalakrishnan, 2024; Arantes et al., 2024; He et al., 2025; Saeedi; Shayesteh; Faraji, 2025; Ledraa; Aldubikhi, 2025; Ouyang; Zainol; Rosni, 2026).

3.4 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS INTERNACIONAIS E NO BRASIL

A literatura internacional sobre infraestrutura verde e segurança pública apresenta um conjunto crescente de evidências empíricas que, embora robustas, revelam resultados heterogêneos quanto aos efeitos dos espaços verdes sobre a criminalidade. De modo geral, esses estudos indicam que a relação entre ambiente natural urbano e crime não é unidirecional, mas condicionada por variáveis contextuais, estruturais e socioeconômicas, exigindo abordagens analíticas que considerem a complexidade do fenômeno (Hwang; Son, 2025; Ouyang; Zainol; Rosni, 2026).

Diversas pesquisas apontam um efeito protetor associado à presença de espaços verdes urbanos. Estudos baseados em análise espacial e sensoriamento remoto demonstram que áreas com maior cobertura vegetal tendem a apresentar redução nos índices de criminalidade, especialmente em crimes patrimoniais. Evidências indicam que o aumento da vegetação urbana está relacionado à ampliação da vigilância natural, ao incremento do uso social do espaço e à melhoria da percepção de segurança, fatores que contribuem para a diminuição das oportunidades criminais (Schusler et al., 2018; Arantes et al., 2024; He et al., 2025). Além

disso, análises quase-experimentais mostram que a implementação de infraestruturas verdes, como corredores ecológicos e greenways, pode resultar em reduções significativas de crimes, sem evidências de deslocamento espacial, reforçando o potencial dessas intervenções como estratégia de segurança urbana (Spencer; Mitre-Becerril, 2025).

Por outro lado, a literatura também documenta um efeito criminógeno em determinadas condições. Estudos que incorporam variáveis estruturais da vegetação evidenciam que características como elevada densidade, altura e configuração espacial podem reduzir a visibilidade e criar oportunidades de ocultação, favorecendo a ocorrência de crimes. Essa relação não linear indica que a simples presença de vegetação não garante maior segurança, sendo fundamental considerar sua organização espacial e integração ao ambiente urbano (Deng, 2015). Adicionalmente, espaços verdes com baixa manutenção, iluminação insuficiente ou reduzido fluxo de usuários tendem a apresentar maior vulnerabilidade, podendo contribuir para o aumento da percepção de insegurança e da incidência de delitos (Mehta; Gopalakrishnan, 2024; Saeedi; Shayesteh; Faraji, 2025).

A coexistência desses efeitos reforça a necessidade de interpretar os resultados à luz de abordagens integradas, nas quais fatores ambientais, sociais e espaciais atuam de forma interdependente. Estudos que combinam dados objetivos de criminalidade com métricas de percepção de segurança indicam que, embora os espaços verdes frequentemente estejam associados a ambientes mais seguros, seus efeitos variam conforme o contexto urbano e as condições socioeconômicas locais. Nesse sentido, a infraestrutura verde deve ser compreendida como um componente inserido em sistemas urbanos complexos, cuja eficácia depende de sua qualidade, gestão e articulação com o uso do espaço (He et al., 2025; Saeedi; Shayesteh; Faraji, 2025).

Apesar do avanço dessas evidências, observa-se uma lacuna significativa no que se refere a contextos tropicais, especialmente no bioma Cerrado e em estados como o Tocantins. As especificidades ambientais e urbanas dessa região, caracterizadas por clima sazonal, altas temperaturas, períodos prolongados de estiagem e rápida expansão urbana, podem influenciar de maneira distinta a relação entre infraestrutura verde e segurança pública (Dias et al., 2026). No Cerrado, a vegetação apresenta padrões estruturais próprios, com formações savânicas, arbóreas esparsas e elevada variabilidade espacial, o que pode alterar os efeitos associados à visibilidade, uso do espaço e vigilância natural (Silva; Bakay; Morais, 2024; Lopes et al., 2025).

No caso do Tocantins, marcado por dinâmicas recentes de urbanização e expansão agropecuária, observa-se uma transformação acelerada do uso do solo, com redução da vegetação nativa e aumento de áreas urbanas e periurbanas (Lopes et al., 2025; Dias et al., 2026). Esse processo tende a gerar espaços urbanos com baixa densidade de arborização, fragmentação da infraestrutura verde e desigual distribuição

de áreas públicas, fatores que podem influenciar tanto a ocorrência de crimes quanto a percepção de segurança. Ademais, a limitada presença de estudos empíricos regionais dificulta a compreensão das interações entre ambiente físico, vulnerabilidade social e dinâmica criminal nesse contexto específico (Schusler et al., 2018; Arantes et al., 2024).

Outro aspecto relevante refere-se à desigualdade socioespacial, frequentemente observada em cidades do Cerrado, onde a infraestrutura verde e os equipamentos urbanos tendem a se concentrar em áreas mais valorizadas, enquanto regiões periféricas apresentam déficits significativos (Lopes et al., 2025; Dias et al., 2026). Essa distribuição desigual pode intensificar padrões de vulnerabilidade, reduzindo os potenciais benefícios dos espaços verdes na promoção da segurança pública. Assim, a análise da relação entre arborização urbana e criminalidade no Tocantins requer a incorporação simultânea de fatores ambientais, sociais e espaciais, alinhando-se às abordagens integradas propostas pela criminologia ambiental (Arantes et al., 2024; Ledraa; Aldubikhi, 2025).

A análise dos resultados também evidencia que a infraestrutura verde urbana não se distribui de forma homogênea no espaço urbano, configurando-se, em muitos casos, como um verdadeiro “privilegio geográfico”. Em cidades marcadas por desigualdades socioespaciais, como as do Cerrado brasileiro, a presença de áreas arborizadas, parques bem estruturados e espaços públicos qualificados tende a concentrar-se em regiões centrais ou de maior valorização imobiliária, enquanto áreas periféricas permanecem com baixa cobertura vegetal, infraestrutura precária e reduzida oferta de espaços públicos de qualidade. Essa distribuição desigual implica que os benefícios associados à arborização urbana, incluindo a melhoria da percepção de segurança, a redução de oportunidades criminais e o aumento da vigilância informal, não são igualmente acessíveis a toda a população, reforçando padrões de exclusão territorial (Saeedi; Shayesteh; Faraji, 2025; Ledraa; Aldubikhi, 2025).

No contexto do Tocantins, essa dinâmica assume relevância particular, uma vez que a expansão urbana recente tem ocorrido de forma fragmentada e com limitada incorporação de planejamento ambiental nas áreas periféricas. Nessas regiões, caracterizadas por maior vulnerabilidade socioeconômica, observa-se a combinação de fatores críticos, como baixa arborização, deficiência de iluminação pública, reduzida conectividade urbana e menor presença de atividades sociais estruturadas. Esse conjunto de condições não apenas limita os efeitos protetores da infraestrutura verde, mas também pode intensificar a exposição ao risco criminal, ao reduzir a vigilância natural e aumentar a sensação de insegurança entre os moradores (Arantes et al., 2024; Silva; Bakay; Moraes, 2024; Lopes et al., 2025).

Essa desigualdade na distribuição da infraestrutura verde contribui para a formação de um padrão espacial no qual áreas mais valorizadas concentram simultaneamente melhores condições ambientais e maior segurança, enquanto territórios periféricos acumulam déficits estruturais e maior vulnerabilidade. Tal configuração reforça a ideia de que a segurança urbana não é apenas resultado de políticas de controle do

crime, mas também de processos de produção do espaço urbano que determinam quem tem acesso a ambientes mais seguros e quem permanece exposto a contextos de maior risco. Assim, a infraestrutura verde deve ser compreendida não apenas como elemento ecológico ou urbanístico, mas como componente estratégico na redução de desigualdades territoriais e na promoção de justiça socioambiental (Hwang; Son, 2025; Ouyang; Zainol; Rosni, 2026).

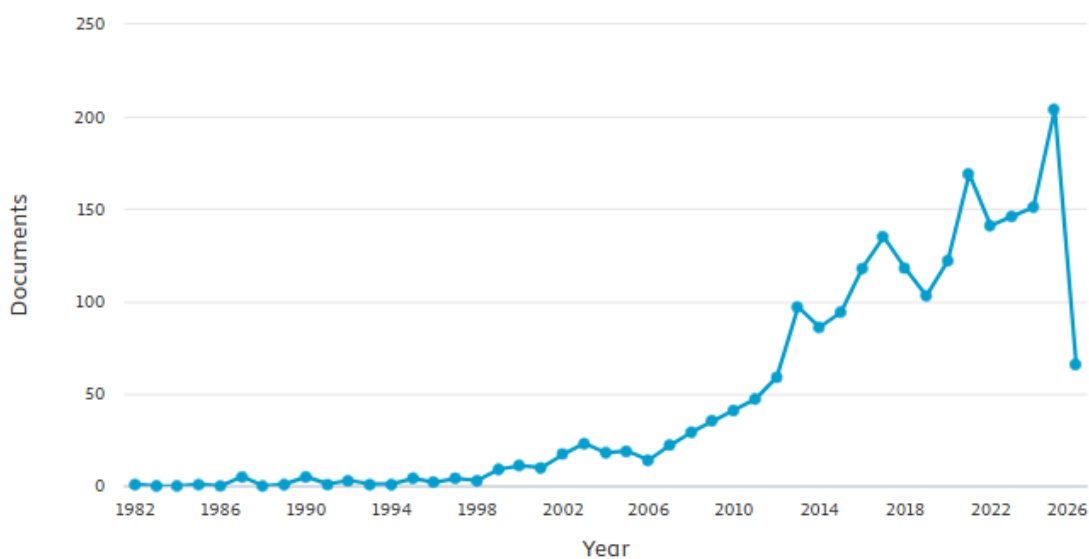
Dessa forma, embora a literatura internacional forneça evidências consistentes sobre o papel dos espaços verdes na segurança urbana, sua aplicação em contextos como o Cerrado e o Tocantins ainda é limitada. Essa lacuna reforça a necessidade de estudos empíricos que considerem as especificidades regionais, contribuindo para a construção de modelos mais adequados à realidade brasileira e para o desenvolvimento de políticas públicas baseadas em evidências locais. A ampliação dessa agenda de pesquisa representa um passo fundamental para consolidar a infraestrutura verde como instrumento efetivo de promoção da segurança urbana em regiões tropicais (Arantes et al., 2024; Ledraa; Aldubikhi, 2025; Hwang; Son, 2025; Ouyang; Zainol; Rosni, 2026).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos estudos evidenciou a consolidação e expansão do campo de pesquisa que articula infraestrutura verde urbana e segurança pública. A distribuição temporal revela uma trajetória evolutiva marcada por três fases distintas: um período inicial de baixa produção científica entre 1982 e 2006, seguido por um crescimento gradual até aproximadamente 2010, e, posteriormente, uma expansão acentuada e contínua até o ápice em 2025. É vital notar que a "queda súbita em 2026" demonstrada no gráfico decorre do ano estar em curso. Aquele comportamento indica que a temática passou de um campo emergente para uma área consolidada e de crescente relevância científica, impulsionada pelo avanço de metodologias analíticas, como geotecnologias, sensoriamento remoto e modelagem espacial, bem como pela ampliação do debate sobre cidades sustentáveis e seguras (Hwang; Son, 2025; He et al., 2025), conforme verificado na Figura 2.

DO VERDE AO SEGURO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DO PAPEL DOS ESPAÇOS VERDES URBANOS NA RECONFIGURAÇÃO DO RISCO CRIMINAL EM CIDADES DO CERRADO BRASILEIRO

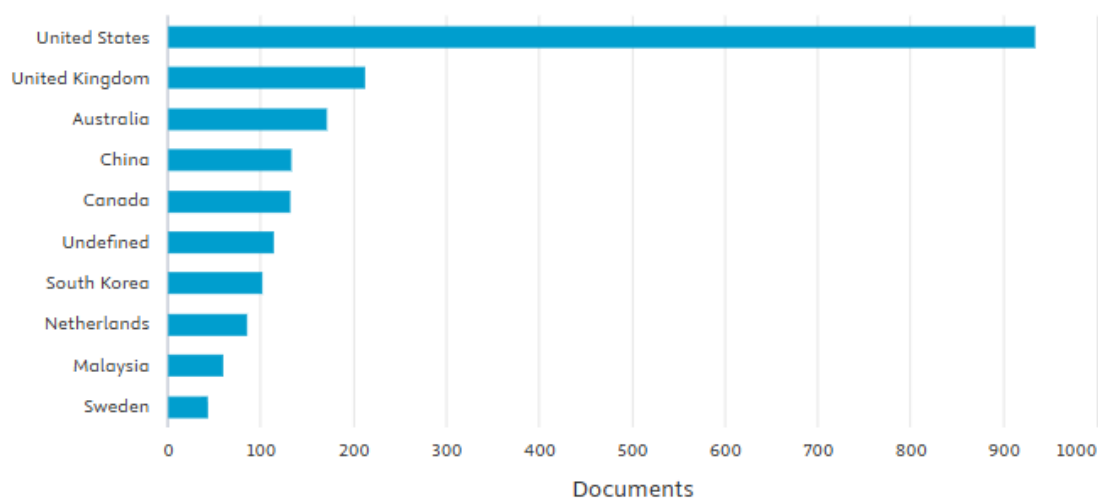
Figura 2. Evolução temporal da produção científica sobre infraestrutura verde e segurança pública.



Fonte: Os autores (2026)

No que se refere à distribuição geográfica, observa-se forte concentração da produção científica em países do Norte Global, com destaque para os Estados Unidos, que lideram de forma expressiva o volume de publicações, seguidos por Reino Unido, Austrália, China e Canadá. Essa predominância evidencia a centralidade dessas regiões no desenvolvimento teórico e metodológico da área, ao mesmo tempo em que revela uma lacuna significativa em contextos do Sul Global, especialmente em regiões tropicais como o Brasil e o bioma Cerrado. Essa assimetria limita a generalização dos resultados e reforça a necessidade de estudos contextualizados, capazes de incorporar especificidades socioambientais e urbanas distintas (Arantes et al., 2024; Ledraa; Aldubikhi, 2025), conforme figura 3.

Figura 3. Distribuição geográfica da produção científica sobre infraestrutura verde e segurança pública por país.



Fonte: Os autores (2026)

Já em relação aos métodos predominantes, verifica-se a adoção crescente de abordagens quantitativas e espaciais, com destaque para o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), sensoriamento remoto (NDVI, LiDAR), modelos econométricos espaciais (OLS, GWR, SARMA) e técnicas de aprendizado de máquina. Essas metodologias têm permitido análises mais precisas da relação entre variáveis ambientais e padrões de criminalidade, superando limitações de estudos anteriores baseados em abordagens descritivas. Além disso, observa-se a incorporação de métodos qualitativos e perceptivos, como análise de conteúdo e avaliações baseadas em percepção de usuários, ampliando a compreensão do fenômeno sob uma perspectiva multidimensional (Deng, 2015; Arantes et al., 2024; He et al., 2025; Mehta; Gopalakrishnan, 2025).

A análise dos resultados evidencia forte convergência com os principais referenciais da criminologia ambiental. A *Routine Activity Theory* é amplamente corroborada, uma vez que a presença e a qualidade dos espaços verdes influenciam diretamente a convergência entre ofensor, alvo e ausência de guardião. Áreas com maior uso social, boa iluminação e manutenção adequada tendem a aumentar a vigilância natural, reduzindo oportunidades criminais, enquanto espaços isolados ou degradados favorecem a ocorrência de delitos (Shecaira, 2020; Carvalho, 2022; HE et al., 2025).

Outrossim, a *Crime Pattern Theory* é evidenciada pelos padrões espaciais observados na distribuição da criminalidade. Os resultados indicam que o crime segue a lógica das redes urbanas, concentrando-se em pontos de atividade (nodes), trajetos (paths) e limites espaciais (edges), sendo influenciado pela acessibilidade e pelo uso do espaço urbano. A presença de infraestrutura verde, quando integrada a essas redes, pode alterar fluxos e dinâmicas espaciais, contribuindo para a redistribuição ou redução da criminalidade (Deng, 2015; Schusler et al., 2018).

A efetividade de intervenções baseadas no *Crime Prevention Through Environmental Design* também é amplamente confirmada. Os estudos analisados demonstram que o ambiente pode ser projetado para prevenir crimes por meio de elementos como iluminação adequada, aumento da visibilidade, controle de acesso e reforço da territorialidade (Burghardt et al., 2022). Esses fatores atuam conjuntamente para aumentar o risco percebido pelo ofensor e fortalecer o controle social informal, especialmente em espaços verdes urbanos bem planejados e mantidos (Mehta; Gopalakrishnan, 2024; Hosseinalizadeh; Mahmoud; Morello, 2022; Ouyang; Zainol; Rosni, 2026).

A discussão teórica permite incorporar a *Environmental Stress Theory*, que contribui para explicar como fatores ambientais, como calor, densidade e ruído, podem influenciar comportamentos agressivos e aumentar a propensão à violência. Em contextos urbanos, especialmente em regiões tropicais, esses fatores podem atuar como elementos moderadores da relação entre infraestrutura verde e segurança, reforçando a

importância de soluções baseadas na natureza para mitigação de estresses ambientais e promoção de ambientes mais seguros (Saeedi; Shayesteh; Faraji, 2025; Ledraa; Aldubikhi, 2025).

Nesse sentido, a aplicação da Environmental Stress Theory ao contexto do Cerrado, particularmente no estado do Tocantins, permite aprofundar a interpretação dos resultados ao considerar o papel mediador das condições ambientais regionais. Em ambientes urbanos submetidos a altas temperaturas sazonais, comuns durante períodos prolongados de estiagem, observa-se o aumento do estresse térmico, que pode intensificar respostas fisiológicas e psicológicas associadas à irritabilidade, impulsividade e comportamentos agressivos. Esse efeito é potencializado pela baixa cobertura arbórea e pela presença de superfícies impermeabilizadas, que elevam a temperatura local e reduzem o conforto térmico urbano, criando condições propícias ao agravamento de tensões sociais (Saeedi; Shayesteh; Faraji, 2025; Ledraa; Aldubikhi, 2025).

Ademais, fatores como o “ruído ambiental”, entendido não apenas como poluição sonora, mas também como sobrecarga sensorial decorrente de ambientes urbanos desorganizados, densos e com baixa qualidade ambiental, atuam como estressores cumulativos. No contexto do Tocantins, onde a expansão urbana ocorre frequentemente de forma fragmentada e com déficit de infraestrutura verde, esses elementos podem amplificar a predisposição a conflitos interpessoais e comportamentos desviantes. Dessa forma, os espaços verdes urbanos desempenham um papel duplo: ao mesmo tempo em que reduzem a temperatura, atenuam o ruído e promovem conforto ambiental, também funcionam como moderadores do estresse, contribuindo indiretamente para a redução da agressividade e da criminalidade (Escobedo et al., 2018; Marinho et al., 2024; Silva; Bakay; Morais, 2024).

Assim, evidenciou-se que os efeitos benéficos da infraestrutura verde não se limitam à vigilância natural ou à organização espacial, mas também operam por meio da regulação microclimática e psicossocial. Em regiões tropicais como o Cerrado, esse mecanismo assume relevância ainda maior, indicando que a ausência ou baixa qualidade de espaços verdes pode não apenas reduzir os efeitos protetores, mas também intensificar condições ambientais que favorecem comportamentos agressivos. Portanto, a Environmental Stress Theory contribui para explicar por que, em determinados contextos, a deficiência de arborização urbana pode amplificar o risco criminal, atuando como variável moderadora na relação entre ambiente físico e segurança pública (Saeedi; Shayesteh; Faraji, 2025; Ledraa; Aldubikhi, 2025; Hwang; Son, 2025; Ouyang; Zainol; Rosni, 2026).

Outrossim, a relação entre espaços verdes e criminalidade é condicionada por múltiplos fatores e não pode ser interpretada de forma simplificada. Enquanto parte significativa dos estudos aponta efeitos protetores associados à vegetação urbana, outros demonstram que características específicas do ambiente podem gerar efeitos adversos, especialmente quando há baixa manutenção, iluminação insuficiente ou ausência de uso social. Essa dualidade reforça a necessidade de abordagens baseadas em evidências e

planejamento urbano integrado, no qual a infraestrutura verde seja concebida como elemento ativo na promoção da segurança pública.

Por fim, destaca-se que a predominância de estudos em países desenvolvidos e a escassez de investigações em contextos tropicais, como o Cerrado e o Tocantins, configuram uma lacuna relevante na literatura. Considerando as especificidades ambientais, climáticas e socioeconômicas dessas regiões, a replicação direta de modelos desenvolvidos em outras realidades pode ser limitada, reforçando a necessidade de pesquisas que considerem as particularidades locais. Dessa forma, os resultados obtidos nesta revisão não apenas consolidam o conhecimento existente, mas também indicam caminhos para o avanço científico e para o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes e contextualizadas (Arantes et al., 2024; Hwang; Son, 2025; Ouyang; Zainol; Rosni, 2026).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A infraestrutura verde exerce papel relevante na modulação da criminalidade, confirmando pressupostos centrais da criminologia ambiental, especialmente no que se refere à influência do ambiente físico na convergência entre ofensor, alvo e ausência de vigilância. Observou-se predominância de evidências que apontam um efeito protetor dos espaços verdes, sobretudo quando associados a uso social ativo, boa manutenção e adequada inserção urbana, contribuindo para o fortalecimento da vigilância natural e da coesão social. Contudo, também foram identificados efeitos adversos em contextos caracterizados por isolamento, baixa iluminação e configuração espacial inadequada da vegetação, evidenciando que a relação entre infraestrutura verde e segurança pública é condicionada por múltiplos fatores ambientais e socioeconômicos. No mais, verificou-se concentração geográfica dos estudos em países do Norte Global e avanço significativo no uso de métodos espaciais e computacionais, ao passo que permanecem lacunas relevantes em contextos tropicais, como o Cerrado e o Tocantins.

Diante desses achados, recomenda-se que o planejamento urbano incorpore a infraestrutura verde como componente estratégico da segurança pública, orientado por princípios de desenho ambiental, como visibilidade, controle de acesso, territorialidade e manutenção contínua. Intervenções devem priorizar a integração dos espaços verdes ao tecido urbano, estimulando o uso social e evitando áreas isoladas ou subutilizadas. Do ponto de vista científico, destaca-se a necessidade de ampliar investigações empíricas em contextos do Sul Global, especialmente em regiões com características ambientais e socioeconômicas distintas, bem como de adotar abordagens metodológicas integradas que combinem análise espacial, dados de percepção e variáveis socioambientais. Por fim, a consolidação de políticas públicas baseadas em evidências e adaptadas às especificidades locais representa um caminho promissor para potencializar os benefícios da infraestrutura verde na promoção de cidades mais seguras, resilientes e sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- AKSOY, E. Evaluation of crime prevention theories through environmental design in urban renewal: a case study of Ankara – the vicinity of Hacı Bayram Mosque. **ICONARP International Journal of Architecture and Planning**, v. 9, n. 2, p. 357–380, 2021. DOI: <https://doi.org/10.15320/ICONARP.2021.185>
- ARANTES, B. L.; LOCKE, D. H.; MOREIRA, G. C.; GROVE, J. M. The relationships between urban tree canopy cover and crime in São Paulo city, Brazil. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 101, 128497, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128497>
- BOULTON, C.; BALDWIN, C.; MATTHEWS, T.; TAVARES, S. Environmental design for urban cooling, access, and safety: A novel approach to auditing outdoor areas in residential aged care facilities. **Land**, v. 12, n. 2, art. 514, p. 1–7, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/land12020514>
- BURGHARDT, K. T.; AVOLIO, M. L.; LOCKE, D. H.; GROVE, J. M.; SONTI, N. F.; SWAN, C. M. Current street tree communities reflect race-based housing policy and modern attempts to remedy environmental injustice. **Ecology**, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/ecy.3881>
- CARVALHO, S. de. **Antimanual de criminologia**. 7. ed. rev. e ampl. São Paulo: SaraivaJur, 2022.
- CECCATO, V.; IOANNIDIS, I. Introduction to the special issue “environmental criminology in crime prevention: theories for practice”. **Security Journal**, v. 37, p. 425–431, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41284-024-00440-6>
- DENG, C. Integrating multi-source remotely sensed datasets to examine the impact of tree height and pattern information on crimes in Milwaukee, Wisconsin. **Applied Geography**, v. 65, p. 38–48, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.10.005>
- DIAS, M. A. N.; ROSA, L. P.; LIMA JÚNIOR, H. de S.; PAULA, T. do N. A. de; PEREIRA, L. M.; LIMA, P. S. R.; SÁ, R. A. de; ALVES, J. R. C.; SILVA, H. I. da; ABREU, J. C. da C.; MORAES, C. B. de. Educação ambiental e arborização escolar: análise comparativa da percepção de estudantes e professores no ambiente escolar. **Cadernos Cajuína**, v. 11, n. 1, p. e1810, 2026. DOI: <https://doi.org/10.52641/cadcajv11i1.1810>
- DIAS, M. A. N.; LIMA, P. S. R.; OLIVEIRA, T. B. de; BARROS, V. D.; MARINHO, L. dos S. B.; RODRIGUES, R. A.; LIMA JÚNIOR, H. de S. L.; CARVALHO, R. da C. P. de; GUSMÃO, A. D. R. C.; LEITE, O. da C.; MORAES, C. B. de. Adaptação genética do eucalipto ao estresse climático e suas implicações para a produtividade no Cerrado brasileiro: uma revisão sistemática. **Remunom**, v. 13, n. 2, p. 1–31, 2026. DOI: <https://doi.org/10.66104/vx749p90>
- ESCOBEDO, F. J.; CLERICI, N.; STAUDHAMMER, C. L.; FEGED-RIVADENEIRA, A.; BOHORQUEZ, J. C.; TOVAR, G. Trees and crime in Bogota, Colombia: is the link an ecosystem disservice or service? **Land Use Policy**, v. 78, p. 583–592, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.07.029>
- GONZAGA, C. **Manual de criminologia**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.
- GUPTA, R. K. Crime pattern & prevention through urban environmental design using GIS. **Journal of Global Resources**, v. 7, n. 2, p. 45–46, 2021. DOI: <https://doi.org/10.46587/JGR.2021.v07i02.004>

HE, Q.; WU, L.; LEE, C. S.; ZHU, C.; BAI, W.; GUO, W.; YE, X. Greener the safer? Effects of urban green space on community safety and perception of safety using satellite and street view imagery data. **Journal of Criminal Justice**, v. 97, p. 102372, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcrimjus.2025.102372>

HOSSEINALIZADEH, S.; MAHMOUD, I. H.; MORELLO, E. A deduced method for assessing safety and security perception: Case study of Biblioteca Degli Alberi Park in Milan, Italy. In: **Contemporary Urban Design Thinking**. [S.l.]: Springer, 2022. p. 199–232. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-89525-9_8

HWANG, K.; SON, B. The role of green infrastructure in crime prevention: A systematic analysis of crime, social cohesion, and sustainable development using PRISMA. **International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development**, v. 16, n. 3, p. 416–430, 2025. DOI: <https://doi.org/10.22712/susb.20250027>

KUBALOVA, K.; LOVEČEK, T. Crime prevention through environmental design of railway stations as a specific soft target. **Sustainability**, v. 15, p. 5627, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15075627>

LEDRAA, T.; ALDUBIKHI, S. A. Unveiling the value of green amenities: a mixed-methods analysis of urban greenspace impact on residential property prices across Riyadh neighborhoods. **Buildings**, v. 15, n. 12, p. 2088, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings15122088>

LOPES, T. de S.; RIBEIRO, C. M.; VIANA, R. H. O.; SILVA, S. A. B. da; DIAS, M. A. N.; PEREIRA, L. M.; COSTA, T. R.; SOUZA, P. B. de. Composição florística e funcionalidade das espécies arbóreas em escolas urbanas de Gurupi, Tocantins. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 18, n. 2, p. e15798, 2025. DOI: <https://doi.org/10.55905/revconv.18n.2-367>

MARINHO, L. dos S. B.; DIAS, M. A. N.; SILVA, S. A. B. da; SOUSA, I. D. de; LUIZ, J. R. dos S.; SOUZA, P. A. de; SANTOS, A. F. dos. Arborização como solução para a qualidade de vida da População: instrumento natural de regulação da temperatura. **Revista Delos**, [S. l.], v. 17, n. 62, p. e3097, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55905/rdelosv17.n62-065>

MEHTA, D.; GOPALAKRISHNAN, P.. Ambiente real ou virtual?: avaliação do viés de percepção na segurança percebida em parques urbanos. **Revista de Administração de Parques e Recreação**, v. 43, n. 1, 2025. DOI: <https://doi.org/10.18666/JPRA-2024-12703>

MEHTA, D.; GOPALAKRISHNAN, P. A user-centric CPTED-based approach to investigate physical environmental variables influencing perceived security of urban park users in Tiruchirappalli, India. **Journal of Design and Built Environment**, v. 24, n. 1, p. 33–52, 2024.

OUYANG, L.; ZAINOL, R.; ROSNI, N. A. Towards safer public spaces: a systematic literature review on CPTED strategies in park design. **Security Journal**, v. 39, p. 21, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41284-026-00536-1>

PIROOZFAR, P.; FARR, E. R. P.; ABOAGYE-NIMO, E.; OSEI-BERCHIE, J. Crime prevention in urban spaces through environmental design: a critical UK perspective. **Cities**, v. 95, 102411, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102411>

DO VERDE AO SEGURO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DO PAPEL DOS ESPAÇOS VERDES URBANOS NA RECONFIGURAÇÃO DO RISCO CRIMINAL EM CIDADES DO CERRADO BRASILEIRO

SAEEDI, I.; SHAYESTEH, K.; FARAJI, T. Urban green infrastructure and safety: examining the relative effects of socio-economic and environmental factors on perceived safety of users. **Security Journal**, v. 38, p. 6, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41284-024-00456-y>

SILVA, B. M. D. da; BAKAY, E. K.; MORAIS, M. B. de. Safety in public open green spaces in Fortaleza, Brazil: a data analysis. **Sustainability**, v. 16, p. 539, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/su16020539>

SCHAEFER, L. Routine activity theory. In: **Oxford Research Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice**. Oxford: Oxford University Press, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264079.013.336>

SCHUSLER, T.; WEISS, L.; TREERING, D.; BALDERAMA, E. Research note: Examining the association between tree canopy, parks and crime in Chicago. **Landscape and Urban Planning**, v. 170, p. 309–313, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.07.012>

SHECAIRA, S. S. **Criminologia**. 8. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2020.